

## **BAB VI**

### **SIMPULAN, IMPLIKASI DAN REKOMENDASI**

Bab ini menyajikan rangkuman akhir dari penelitian mengenai kemampuan literasi matematis siswa SMA melalui implementasi desain didaktis pada materi sistem pertidaksamaan linear dua variabel. Pada bab ini dipaparkan tiga bagian utama, yaitu: simpulan yang merangkum temuan penelitian, implikasi yang menjelaskan konsekuensi teoretis dan praktis dari temuan tersebut, serta rekomendasi yang disusun sebagai masukan bagi guru, peneliti, dan pengembang desain pembelajaran.

#### **6.1 Simpulan**

Berdasarkan temuan dan pembahasan hasil penelitian yang telah dipaparkan sebelumnya, serta mengacu pada rumusan pertanyaan penelitian, dapat ditarik enam kesimpulan pokok sebagai berikut

1. Pada bagian analisis *learning obstacle* pada materi Sistem Pertidaksamaan Linear Dua Variabel (SPtLDV) yang berorientasi pada kemampuan literasi matematis siswa SMA, muncul beberapa jenis *learning obstacle* pada berbagai tahap proses literasi matematis, yaitu *Formulating*, *Employing*, dan *Interpreting* sebagaimana berikut.

##### a. Tahap *Formulating*

Pada tahap *Formulating*, siswa mengalami *ontogenic obstacle* konseptual, yaitu ketidaksiapan yang muncul akibat kurangnya pemahaman konsep pada materi prasyarat dari pengalaman belajar sebelumnya, yaitu pertidaksamaan linear satu variabel. Hambatan ini terlihat dari ketidakmampuan siswa mendefinisikan makna variabel dan menghubungkan istilah verbal dengan simbol matematika secara tepat. Selain itu, muncul *epistemological obstacle*, yang berasal dari keterbatasan pemahaman siswa terhadap pengetahuan dalam konteks tertentu, di mana hambatan ini menyebabkan siswa tidak dapat

menentukan tanda pertidaksamaan dari konteks nyata dengan tepat serta tidak memahami pentingnya menambahkan syarat positif.

b. Tahap *Employing*

Pada tahap *Employing*, siswa mengalami *ontogenetic obstacle* instrumental yang berkaitan dengan ketidaksiapan siswa dalam aspek teknis proses belajar, yang ditunjukkan dari ketidakmampuan siswa dalam menggambar grafik dengan titik desimal, melakukan substitusi variabel secara benar, dan kesalahan perhitungan aritmetika sederhana. *Ontogenetic obstacle* instrumental juga terjadi akibat keterbatasan pemahaman siswa terhadap sifat dasar pertidaksamaan dan daerah solusi. Selain itu, teridentifikasi *Epistemological obstacle* yaitu keterbatasan pemahaman siswa terkait batas grafik yang merepresentasikan himpunan semua solusi yang memenuhi seluruh pertidaksamaan dan cenderung hanya menguji satu kondisi dari beberapa yang ada.

c. Tahap *Interpreting*

Pada tahap *Interpreting*, teridentifikasi adanya *ontogenetic obstacle* instrumental yang berkaitan dengan keterbatasan kemampuan siswa dalam aspek teknis terlihat dari kesalahan substitusi variabel, tidak membaca ulang pertanyaan, dan menyederhanakan konteks menjadi satu variabel padahal masalah melibatkan dua variabel. Selain itu, ditemukan juga *epistemological obstacle* yang berkaitan dengan keterbatasan pemahaman siswa terkait konsep simultan dalam SPtLDV di mana siswa hanya memeriksa satu syarat tanpa menguji seluruh kondisi yang menunjukkan siswa tidak memahami peran simultan kedua variabel, gagal mengaitkan hasil perhitungan dengan konteks secara utuh, mengabaikan kata kunci seperti “tepat” atau “cukup,” dan mengalami kesulitan menghubungkan hasil penyelesaian SPtLDV dengan konteks secara menyeluruh.

d. *Didactical Obstacle*

*Didactical obstacle* teridentifikasi pada semua tahap literasi matematis. Hambatan ini muncul akibat kurangnya persiapan guru dalam merencanakan pembelajaran, terkait dengan susunan materi yang tidak sistematis sehingga tujuan pembelajaran tidak tercapai secara optimal.

2. Penyusunan HLT SPtLDV dimulai dengan penguatan materi prasyarat PtLSV, dilanjutkan dengan pembangunan konsep PtLDV dan SPtLDV, pemahaman serta interpretasi daerah penyelesaian PtLDV sebagai himpunan pasangan  $(x,y)$  yang memenuhi pertidaksamaan, serta interpretasi daerah penyelesaian SPtLDV sebagai irisan dari himpunan solusi tiap pertidaksamaan.
3. Desain didaktis rekomendasi untuk materi Sistem Pertidaksamaan Linear Dua Variabel SPtLDV berorientasi literasi matematis dikembangkan secara terstruktur dengan berlandaskan analisis hambatan belajar siswa dan *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT). Desain ini memuat antisipasi didaktis dan pedagogis untuk memprediksi respon siswa serta mengacu pada empat situasi didaktis dalam Theory of Didactical Situations (TDS), yaitu aksi, formulasi, validasi, dan institusionalisasi. Pembelajaran dirancang secara bertahap, mulai dari penguatan konsep pertidaksamaan linear satu variabel melalui konteks nyata, pemahaman kata kunci pertidaksamaan dalam kehidupan sehari-hari, hingga pengembangan konsep pertidaksamaan linear dua variabel dan sistemnya melalui pemodelan, representasi grafik, serta penafsiran daerah irisan solusi. Berbagai potensi hambatan belajar diantisipasi melalui *scaffolding*, contoh kontekstual, diskusi, dan latihan, sehingga mendukung terbentuknya pemahaman siswa yang utuh dan bermakna.
4. Implementasi desain didaktis pada materi SPtLDV menunjukkan bahwa sebagian besar prediksi respon siswa dan antisipasi didaktis terbukti sesuai dengan praktik di kelas. Untuk setiap situasi didaktis, sebagian besar hambatan belajar yang diprediksi dapat diantisipasi dengan baik, sementara beberapa hambatan baru muncul akibat ketidakkonsistenan istilah, redaksi soal yang

kurang jelas, serta urutan pertanyaan yang belum sepenuhnya mendukung alur berpikir siswa.

5. Setelah implementasi desain didaktis berorientasi literasi matematis pada materi Sistem Pertidaksamaan Linear Dua Variabel (SPtLDV), kemampuan literasi matematis siswa pada aspek *formulating*, *employing*, dan *interpreting* menunjukkan hasil yang bervariasi. Sebagian siswa telah mampu merumuskan situasi kontekstual ke dalam model matematika secara tepat, menerapkan prosedur penyelesaian menggunakan grafik dengan benar, serta menginterpretasikan makna solusi sesuai konteks permasalahan. Hambatan belajar yang sebelumnya muncul, khususnya dalam pemodelan, penggunaan prosedur grafik, dan interpretasi konteks, tidak lagi ditemukan pada sebagian siswa. Namun demikian, masih terdapat siswa yang mengalami *learning obstacle* baik dalam pada pemodelan, penggambaran grafik dan penentuan daerah penyelesaian, serta interpretasi konteks yang menunjukkan perlunya penguatan dan penyempurnaan desain pada siklus berikutnya agar kemampuan literasi matematis siswa berkembang secara menyeluruh.
6. Desain didaktis empiris dihasilkan melalui modifikasi desain didaktis hipotesis dengan melihat hasil dari implementasi desain didaktis yang mencakup penyederhanaan dan penyeragaman istilah, penambahan dan penyempurnaan pertanyaan, serta penguatan tuntutan pemodelan dan validasi solusi, sehingga siswa tidak hanya memperoleh hasil matematis, tetapi juga mampu memeriksa dan menafsirkan solusi sesuai dengan konteks permasalahan

## 6.2 Implikasi

Berdasarkan hasil implementasi desain didaktis pada materi Sistem Pertidaksamaan Linear Dua Variabel (SPtLDV) yang berorientasi literasi matematis, diperoleh implikasi sebagai berikut:

1. Temuan bahwa siswa mengalami *ontogenetic obstacle* (konseptual dan instrumental), *epistemological obstacle*, serta *didactical obstacle* di seluruh tahap literasi matematis menunjukkan bahwa proses pembelajaran SPtLDV

masih belum optimal dalam menyiapkan pemahaman konsep dasar maupun keterampilan teknis. Implikasi dari hal ini adalah perlunya perencanaan pembelajaran yang lebih terstruktur, penyajian materi yang sistematis, serta penguatan pemahaman konsep prasyarat secara menyeluruh. Selain itu, guru perlu menyiapkan strategi pembelajaran yang memungkinkan siswa memahami keterkaitan antara konteks dan model matematika secara lebih bermakna.

2. HLT yang dikembangkan menunjukkan bahwa tahapan pembelajaran SPtLDV harus dimulai dengan penguatan konsep PtLSV, pengembangan konsep PtLDV, hingga interpretasi himpunan solusi SPtLDV sebagai irisan dua pertidaksamaan. Implikasi dari temuan ini adalah pentingnya pembelajaran yang berurutan dan koheren, sehingga transisi konsep dari prasyarat menuju konsep baru dapat dipahami dengan baik oleh siswa.
3. Desain didaktis berorientasi literasi matematis yang memuat antisipasi didaktis dan pedagogis terbukti membantu memprediksi respon siswa serta menuntun guru dalam memberikan *scaffolding* yang tepat. Implikasi dari hal ini adalah bahwa desain pembelajaran SPtLDV tidak cukup hanya berfokus pada prosedur, tetapi harus memberi ruang bagi siswa untuk membangun model matematis, menafsirkan hasil, serta menghubungkan konsep matematika dengan konteks dunia nyata.
4. Implementasi pembelajaran memperlihatkan bahwa desain mampu mengarahkan aktivitas siswa sesuai prediksi, meskipun masih terdapat hambatan lainnya. Temuan ini mengimplikasikan perlunya perbaikan berkelanjutan melalui analisis metapedidaktik agar desain pembelajaran semakin responsif terhadap dinamika kelas.
5. Adanya variasi kemampuan literasi matematis antar siswa setelah implementasi desain didaktis menunjukkan bahwa guru perlu memberikan dukungan yang berbeda sesuai kebutuhan masing-masing siswa.

6. Revisi empiris menunjukkan bahwa desain didaktis harus selalu bersifat fleksibel dan berkembang berdasarkan temuan di kelas. Implikasi dari hal ini adalah pentingnya siklus pengembangan desain pembelajaran yang berkelanjutan, meliputi analisis, implementasi, evaluasi, refleksi, dan revisi, sehingga desain yang dihasilkan semakin akurat dan relevan dalam mengatasi learning obstacle siswa.

### **6.3 Rekomendasi**

Berdasarkan implikasi yang telah dijelaskan, peneliti memberikan beberapa rekomendasi sebagai berikut:

1. Guru perlu merancang pembelajaran yang secara jelas menghubungkan materi prasyarat (PtLSV) dengan SPtLDV melalui apersepsi, diskusi awal, dan latihan terstruktur. Untuk mengatasi *ontogenic obstacle* konseptual dan instrumental, diperlukan penguatan konsep variabel, penggunaan simbol matematika, serta latihan prosedural yang terarah. Dalam menghadapi *epistemological obstacle*, guru sebaiknya menghadirkan konteks autentik dan membimbing siswa memahami hubungan antara situasi nyata dan bentuk pertidaksamaan. Sementara itu, *didactical obstacle* dapat diantisipasi dengan memperbaiki alur materi, menyusun contoh dari sederhana ke kompleks, dan merancang kegiatan yang memungkinkan siswa merevisi miskonsepsi.
2. HLT perlu digunakan sebagai panduan pembelajaran berjenjang, dimulai dari penguatan PtLSV, pengembangan konsep PtLDV, hingga interpretasi himpunan penyelesaian SPtLDV. Guru disarankan melakukan diagnosis awal untuk memastikan penguasaan prasyarat sebelum memasuki topik baru. Pada penelitian berikutnya, HLT dapat dikembangkan dengan konteks yang lebih beragam agar siswa lebih fleksibel dalam memodelkan dan memahami berbagai situasi matematis.
3. Guru perlu menyusun desain didaktis lengkap dengan antisipasi didaktis dan pedagogis untuk memprediksi respon siswa dan menyiapkan intervensi yang tepat. Setiap tahap situasi (aksi, formulasi, validasi, dan institusionalisasi)

sebaiknya difasilitasi dengan diskusi, representasi visual, serta pertanyaan pemandu agar siswa mampu membangun model matematika, memahami konsep, dan menghubungkan hasil penyelesaian dengan konteks.

4. Guru perlu mengidentifikasi hambatan belajar secara berkelanjutan melalui observasi dan penilaian formatif. Kesalahan seperti arsiran yang keliru, miskonsepsi istilah, atau kesalahan substitusi perlu diatasi dengan scaffolding dan penguatan konsep. Analisis metapedidaktik disarankan menjadi bagian dari proses pembelajaran agar setiap pelaksanaan dapat menjadi dasar perbaikan desain didaktis selanjutnya.
5. Untuk meningkatkan kemampuan *formulate*, *employ*, dan *interpret*, pembelajaran SPtLDV perlu memberikan latihan kontekstual yang memadai, diskusi kelompok, serta evaluasi yang menekankan penalaran dan interpretasi hasil. Guru juga perlu menerapkan diferensiasi pembelajaran, terutama bagi siswa yang masih mengalami hambatan instrumental dalam perhitungan maupun representasi grafik.
6. Penelitian lanjutan disarankan memperluas konteks dan memperkaya antisipasi didaktis berdasarkan temuan empiris dari berbagai kelas. Revisi desain didaktis perlu dilakukan secara berkelanjutan, terutama dalam hal penyempurnaan instruksi, struktur konteks, dan aktivitas pembelajaran, agar desain semakin efektif mengatasi hambatan belajar dan semakin relevan dengan pembelajaran matematika yang berorientasi literasi matematis.